

FINE SIGNAL COMPONENT REDUCING SYSTEM IN IMAGE HAVING SIGNAL STORAGE STABILITY

Publication number: JP2000295497

Publication date: 2000-10-20

Inventor: FUKINUKI NORIHIKO

Applicant: FUKINUKI NORIHIKO

Classification:

- international: **H04N5/21; H04N5/208; H04N5/21; H04N5/208; (IPC1-7): H04N5/21; H04N5/208**

- European:

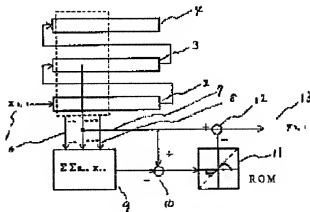
Application number: JP19990134621 19990406

Priority number(s): JP19990134621 19990406

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2000295497

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent an image from blurring by holding an outline or the like, in spite of correction into beautiful image by reducing a component unwanted in appearance, such as the wrinkles of a face in a television image signal. **SOLUTION:** The image signal is blurred through a low-pass filter 9 and corresponding to a difference between this blurred output signal and the original image signal, both the components are adaptively outputted so as to obtain the blurred low-pass filter output in the case of small difference or to hold the value of the original image signal by regarding this signal effective in the case of large difference on the other hand. Thus, the number of nonlinear circuit elements is extremely reduced and practical usability is improved in comparison with a conventional known method having similar purposes.



Data supplied from the [esp@cenet](#) database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許公開番号
特開2000-295497
(P2000-295497A)

(43) 公開日 平成12年10月20日 (2000.10.20)

(51) Int.Cl. ⁷	識別番号	F I	データベース (参考)
H 0 4 N	5/21	H 0 4 N	5/21
	5/208		Z 5 C 0 2 1

審査請求 未請求 請求項の数 1 書面 (全 4 頁)

(21) 出願番号	特願平11-134621	(71) 出願人	598001663 吹抜 敬彦 国分寺市一丁目12番8号
(22) 出願日	平成11年4月6日 (1999.4.6)	(72) 発明者	吹抜 敬彦 国分寺市一丁目12番8号
		Fターム (参考)	5C021 PA36 PA42 PA52 PA66 PA67 PA76 PA83 RA06 RB08 XB06

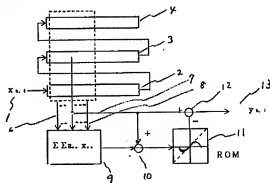
(54) 【発明の名称】 信号保存性のある画像中の微小信号成分低減方式

(57) 【要約】

【目的】 テレビジョン画像信号中の顔のシワなど、美的に不要な成分を低減して美しい画像信号に修正する。ただし、輪郭などは保持してボケた画像にならないようにする。

【構成】 画像信号を空間的な低域濾波器に通してボカし、このボカした出力信号と、もとの画像信号の差分により、差分が小さいときは、ボカした低域濾波器出力が得られるように、逆に大きな時はこれを有用な信号と見なしてもとの画像信号の値を保持するように、両成分を適応的に出力する。

【効果】 同様の目的を持つ従来の公知の方法に較べて、非線形回路要素の数が極めて少なく、実用性が高まる。



【特許請求の範囲】

【請求項】ある画像信号出力と、該信号の空間的低域濾波器出力を、ほぼ平坦な領域においては後者の比率を大きく、また、変化量の大きな箇所では前者の比率を大きくするように適応的に加算することと特徴とする信号保存性のある画像中の微小信号成分低減方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】テレビジョン画像をより見やすいものにするため、信号に含まれる雑音を低減しようとする試みは古くからあった。最近、これをさらに進めて、美的観点からは不要な信号、例えば顔のシワを低減しようとする試みがある。本発明は、この後者に関する。

$$y_n = \sum a_k x_{n-k}$$

となる。式(1)では、 k を $-K$ から K まで変えて($K+1$)個の画素について総和を求め、 a_k は低域濾波器のための係数であり、通常はすべて正であり、その総和は $\sum a_k = 1$ である。

【0004】これによって、信号中の雑音などが低減さ

$$y_n = x_n - \sum a_k F(x_n - x_{n-k})$$

のように演算する。ここで、 $F(e)$ は、図2に示すように、

$$e \approx 0 \text{ のとき, } F(e) = e,$$

$$e \text{ の絶対値が大きいとき, } F(e) = 0,$$

となる関数である。

【0006】したがって、信号がほぼ平坦な場合、即ち、標本値 x_n と、その周辺の標本値 x_{n-k} において

$$\begin{aligned} y_n &= x_n - \sum a_k F(x_n - x_{n-k}) \\ &= x_n - \sum a_k (x_n - x_{n-k}) \\ &= x_n - x_n \sum a_k + \sum a_k x_{n-k} \\ &= \sum a_k x_{n-k} \end{aligned}$$

となり、式(1)と同様の、低域濾波器を通った出力、即ち、ボカした信号が得られる。

【0007】一方、 x_n の値が周囲の画素の値 x_{n-k}

$$y_n = x_n$$

となる。

【0008】このように、テレビジョン画像信号を e -フィルタに通すと、平坦な領域では低域濾波器を通ったボカした画像が得られ、しわは低減される。一方、周囲の平均的な値からずれた値の画素の値はそのまま保存されるので、輪郭などは保存される。なお、ここでは、画素を x_{n-k} のように1次元表記しているが、テレビジョン信号のような2次元信号の場合、実際には、画素 x_n の上下や左右の多くの周辺画素であるのが普通である。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記の公知例の方法では、非線形要素が、低域濾波器を構成する画素の数に対応する数だけ必要になる。例えば、ある画素の上下左右各3個の画素からなる場合、 $(3+1+3)^2 = 49$ 個、各5個の場合、121個、の非線形要素 $F(e)$ が

【0002】

【従来の技術】前記の目的のために、いわゆる e -フィルタにより、積極的に画像を修正して顔のシワを取る方法が公知である。例えば、近藤宏行、羽成賢治、清水克英、荒川薫、"ベクトル e -フィルタによるカラー顔画像処理—微成分の除去—", 1998年電子情報通信学会総合大会論文集、D-11-143 (平成10年3月)がある。

【0003】一般に、信号中の雑音などを低減するには、入力信号系列 x_n を低域濾波器を通す方法がある。例えば、非巡回型低域濾波器を通したときの出力 y_n は、

(1)

れる。しかし、これによって、信号の高域成分が消滅するため、ボカした信号になる。そこで、ある程度大きな信号は、実効的に低域濾波器を通さないようにする必要がある。

【0005】このため、公知の e -フィルタでは、

(2)

$x_n - x_{n-k} \approx 0$ の場合、 $F(x_n - x_{n-k}) = x_n - x_{n-k}$ であるので、

(3)

(4)

と大きく異なる場合、 $F(x_n - x_{n-k}) = 0$ であるから、

(5)

(6)

必要になる。これでは、特殊なLSIを開発しないとかかなか実用化は困難である。

【0010】本発明は、 e -フィルタを用いず、上記より遙かに少なく、かつ簡単な、1個の非線形要素で構成する方法を提供するものである。さらに、僅かではあるが、部分的に性能の向上を図るものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明と e -フィルタによる方法とに共通する考え方は、「小さな変化はシワと見なし、信号を空間的低域濾波器に通しボカしてシワを低減する。一方、大きな変化は信号と見なし極力そのまま残す」である。ただし、後述のように、構成方法が異なるため、回路構成は、大きな差となる。

【0012】テレビジョン画像信号の、第 k 走査線の左から l (エル)番目の画素の値を $x_{k,l}$ 、これに対応する低域濾波器出力を $y_{k,l}$ と表す。

【0013】本発明では、ほぼ平坦な(以下、平坦と略記する)領域では、テレビジョン信号出力 x_{k-1} を低域濾波器に通した x_{k-1}' となるようにする。一方、

$$y_{k-1} = (1-K) \cdot x_{k-1} + K \cdot x_{k-1}' \quad (7)$$

とする。ここで、Kは画像の平坦度を表すパラメータであり、 $(x_{k-1} - x_{k-1}')$ の関数である。そして、 $f(e)$ は、 $e=0$ のとき、即ち、平坦な領域では、 $K=1.0$ 、 e の絶対値が大きいとき、突出した信号である場合、 $K=0.0$ 、となり、さらに、その間、

$$x_{k-1} = \frac{1}{2} \sum_{j=-I}^{+J} a_{1j} x_{k+1-j} \quad (8)$$

とする。ここに、係数 a_{1j} は上下左右対称であり、その総和は $\sum_{j=-I}^{+J} a_{1j} = 1.0$ である。そして、 $i=-I$ から $+I$ まで、また、 $j=-J$ から $+J$ までの値を変え

$$y_{k-1} = x_{k-1} - K \cdot (x_{k-1} - x_{k-1}') \quad (9)$$

ここで、Kもまた、 $(x_{k-1} - x_{k-1}')$ の関数であるから、まとめて、

$$y_{k-1} = x_{k-1} - g(x_{k-1} - x_{k-1}') \quad (10)$$

と書ける。

【0016】ここで、 $(x_{k-1} - x_{k-1}')$ の値に対して、 K や、 $K \cdot (x_{k-1} - x_{k-1}')$ 、即ち、 $g(x_{k-1} - x_{k-1}')$ の値の例を第3図に示す。ここで、 $x_{k-1} - x_{k-1}' \neq 0$ の場合、 $g(x_{k-1} - x_{k-1}')$ の値の例を第3図に示す。

$$\begin{aligned} y_{k-1} &= x_{k-1} - K \cdot (x_{k-1} - x_{k-1}') \\ &= x_{k-1} - g(x_{k-1} - x_{k-1}') \\ &= x_{k-1} - (x_{k-1} - x_{k-1}') \\ &= x_{k-1}' \end{aligned} \quad (11)$$

となり、低域濾波器出力が得られる。また、 $x_{k-1} - x_{k-1}'$ の絶対値が大きい時、 $g(x_{k-1} - x_{k-1}')$

$$y_{k-1} = x_{k-1} \quad (12)$$

即ち、その信号そのものが得られる。

【0018】これにより、平坦に近い領域においては、シフのような画像は消滅する。一方、輪郭やこれに準ずる信号は保存される。

【0019】

【作用】ここでは、フィルタの構成など、デジタル信号処理を前提に述べてが、最近では、テレビジョン信号はデジタルで扱うことが多く、ハードウェア的な障害とはならない。

【0020】

【実施例】図1に示す実施例に従って動作を説明する。構成法としては、式(7)による方法もあるが、これでは、2個の乗算回路を要する。ここでは、式(9)による方法を実施例として述べる。

【0021】図1は、式(9)をそのまま示したものである。テレビジョン映像信号 x_n 入力1は、水平画素数に相当する複数(ここでは3個)の遅延手段2, 3, 4を通る。これは、走査されたテレビジョン信号をもとに2次元濾波器を構成するための周知の一般的な手法である。そして、点線枠内に該当する各画素 $x_{k+1-i+j}$ の値は信号路6, 7, 8を経て荷重加算回路9に加えられる。ここでは予め決められた固定の係

変化の大きな領域では、その値 x_{k-1} そのものとなるようにする。この目的のため、

連続的に0.0と1.0の間をほぼ連続的に変化する方法が望ましい。

【0014】画像信号の場合、空間的低域濾波器には、非巡回型構成が望ましい。具体的には、 x_{k-1} の周辺の多くの画素の和であり、

て総和を求める。

【0015】式(7)は単なる順序変更により次のように書き直せる。

$x_{k-1} - x_{k-1}'$ と $x_{k-1} - x_{k-1}'$ の絶対値が大きいとき、 $g(x_{k-1} - x_{k-1}')$ は0である。

【0017】したがって、画像の平坦な領域では、 $x_{k-1} - x_{k-1}' \neq 0$ であるから、

$x_{k-1}' = 0$ であるから、

数 a_{1j} が掛けられ、加算される。これらの係数は、公知例の場合とほぼ同様でよい。このようにして、低域濾波出力 x_{k-1}' が得られる。

【0022】一方、直接の値 x_{k-1} も信号路7を経て取出され、以下、式(7)に従って演算される。即ち、引算回路10で、 $x_{k-1} - x_{k-1}'$ を算出し、これをアドレスとして読出専用メモリROM11に記憶された $g(x_{k-1} - x_{k-1}')$ を読出す。これを引算回路12で x_{k-1} から引くことにより、所望の出力 y_{k-1} を得ることができる。

【0023】

【発明の効果】発明の効果は、回路構成と画像処理効果に分類できる。公知の ϵ -フィルタによる方法と本発明の方法を較べると、2次元画像配列から係数を掛けて総和を求める機構は両方とも同様である。しかし、前者では、非線形回路が式(2)や式(8)で定まる係数の数、即ち、数10個から300個程度必要になる。これに対し、本発明の実施例では、回路的に大きなものは、公知例でも必要な通常のトランスバースルフィルタであり、その他、特殊な非線形回路はROM1個で済む。このため、実用性が高まる。

【0024】画像処理効果は、本発明の原理が、公知の

ϵ -フィルタによる方法と類似であるため、特性は大差はないものと思われる。ただし、図4に示すように、明から暗に（あるいは逆に）一様に傾斜して変化している領域では、 $(x_{k-1} - x_{k-1}')$ が大きくなる。このため、 ϵ -フィルタでは低域濾波器が働く画像領域が狭くなる等の現象が起る。本発明では、低域濾波器出力 x_{k-1}' は x_{k-1} に近く、

$$(x_{k-1} - x_{k-1}') \approx 0$$

であり、低域濾波器は所定の画像領域で動作するので、上記の問題はない。

【0025】なお、本発明の構成上、次のような変形もあり得る。

(1) 低域濾波器は、式(8)に示す上下左右対称な非巡回型が望ましいが、簡易形式としては、水平走査線に対応するメモリを節約するため、同一走査線画素のみ、上面素のみ、あるいは垂直方向のみ巡回型濾波器による方法等があらう。

(2) カラー顔画像の美顔化に適用するときには、肌色成分を抽出して、その領域にのみ本発明を適用すれば、効果がある。具体的には、顔領域以外では、読出専用メモリ11の出力をゲートして除外すればよい。

(3) 式(2)や式(8)における2次元低域濾波器の構成方法は、既に多くの教科書に記載されているよう

に、多くの変形や簡易形がある。例えば、

$$x_{k-1}' = \sum a_i (\sum x_{k+i-1+j})$$

のように積の形式にすれば、係数は減り、回路数も減少する。

(4) テレビジョン信号には水平や垂直の同期信号がある。一方、式(2)や式(8)から分るように、そのまま演算すれば、画面はこれらの影響を受ける。したがって、本発明の処理は画面周辺を除くことも考えられる。具体的には、周辺部では、読出専用メモリ11の出力をゲートして除外すればよい。

【0026】

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例における構成図

【図2】 公知の ϵ -フィルタにおける入出力の関係を示す説明図

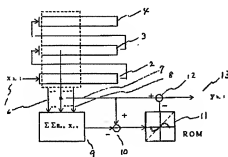
【図3】 本発明の非線形回路の説明図

【図4】 本発明と公知の ϵ -フィルタにおける動作を比較する説明図

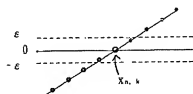
【符号の説明】

1. . 入力テレビジョン画像信号, 9. . 低域濾波器, 10. . 原画像信号と低域濾波器出力との差分回路, 11. . 非線形回路ROM, 12. . 原画像信号とROM出力の差分回路, 13. . シワ低減された画像出力。

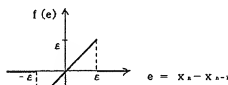
【図1】



【図4】



【図2】



【図3】

